

# L'effet de l'innovation organisationnelle et de la technologie de l'information et de la communication sur le rendement des entreprises

Surendra Gera  
*Industrie Canada*  
Wulong Gu<sup>1</sup>  
*Statistique Canada*

L'INFORMATIQUE CONTRIBUE-T-ELLE à la croissance de la productivité? Beaucoup d'indices nous portent à croire que l'investissement dans la technologie de l'information et de la communication (TIC) contribue grandement à la croissance économique et à la croissance de la productivité du travail dans les pays de l'OCDE. Au même moment, l'OCDE soutient que la TIC augmente la productivité en permettant des innovations organisationnelles. Dans ce document, nous cherchons à savoir si la TIC et l'innovation organisationnelle contribuent à un meilleur rendement des entreprises canadiennes. Le document va plus loin que les études précédentes réalisées au Canada en prenant en compte à la fois les entreprises du secteur manufacturier et du secteur des services. Bien que la plupart des investissements dans la TIC surviennent dans le secteur des services, nous avons peu de données factuelles sur

l'impact de la TIC sur le rendement des entreprises dans le secteur des services au Canada. Cet article vise à répondre à trois questions :

- La TIC, les compétences des travailleurs et les innovations organisationnelles augmentent-elles le rendement des entreprises?
- Les changements organisationnels et les compétences des travailleurs sont-ils complémentaires de la TIC dans l'augmentation du rendement des entreprises?
- Comment le lien entre la productivité, la TIC, les compétences des travailleurs et les nouvelles pratiques organisationnelles varie-t-il au sein du secteur manufacturier et du secteur des services?

Notre article comporte trois aspects inédits. Premièrement, il utilise un ensemble global de microdonnées au niveau des entreprises, à savoir celles de l'« Enquête sur le milieu de travail et les employés » (EMTE) de Statistique Canada.

---

1 Surendra Gera est conseiller principal, Intégration de la recherche et politiques, Service de l'analyse des politiques micro-économiques, Industrie Canada, et Wulong Gu est chef de la recherche, Division de l'analyse micro-économique, Statistique Canada. Les opinions exprimées dans le document ne reflètent pas nécessairement celles d'Industrie Canada ou de Statistique Canada. La version intégrale de ce document présente plus en détail les données, les méthodes d'analyse et les résultats. Elle est disponible à [www.csls.ca](http://www.csls.ca), sous Publications et *Observateur international de la productivité*. Les auteurs remercient John Baldwin, Andrew Sharpe, Julie Turcott et deux examinateurs anonymes pour leurs commentaires opportuns. C. électr. : [gera.surendra@ic.gc.ca](mailto:gera.surendra@ic.gc.ca) et [wulong.gu@statcan.ca](mailto:wulong.gu@statcan.ca).

L'enquête porte sur un échantillon représentatif de 6 351 établissements commerciaux répartis dans tout le spectre de l'économie canadienne en 1999. Elle fournit un grand nombre de mesures sur les changements organisationnels et le rendement des entreprises, qui nous permettent d'étudier le lien entre l'utilisation de la TIC, les pratiques organisationnelles et le rendement des entreprises.

Deuxièmement, l'article se penche sur le rôle des complémentarités entre l'utilisation de la TIC, les changements organisationnels dans les secteurs des pratiques de production, des pratiques de gestion des ressources humaines et des pratiques liées aux produits/services, et le capital humain comme catalyseurs d'un meilleur rendement des entreprises dans une économie fondée sur le savoir.

Troisièmement, et de façon plus importante encore, l'analyse ne porte plus seulement sur le secteur manufacturier mais s'élargit au secteur des services.

Cet article comporte cinq grandes sections. La première présente une brève recension des publications sur la comptabilité de la croissance et de leurs résultats quant aux effets de la TIC sur la croissance de la productivité; elle le fait aussi à l'égard des études portant sur les complémentarités entre la TIC et les innovations organisationnelles. La deuxième section met de l'avant un cadre d'analyse et de mesure des innovations organisationnelles. La troisième et la quatrième sections se penchent sur les données et les résultats empiriques; nos conclusions sont données à la cinquième section.

### **Recension des études sur la TIC, la croissance de la productivité et l'innovation organisationnelle**

La plupart des données factuelles agrégées indiquent que l'investissement dans la TIC contribue largement à la croissance économique et à la croissance de la productivité du travail dans

les pays de l'OCDE (OCDE, 2000; Oliner et Sichel, 2000; Jorgenson et Stiroh, 2000). Ces études démontrent que le progrès technologique, principalement les avancées rapides dans la technologie des semi-conducteurs, et l'approfondissement du capital de TIC sont les principaux facteurs qui ont contribué à l'accélération de la croissance aux É.-U. ces dernières années.

Harchaoui et al. (2002) ont décrit les similitudes entre le Canada et les États-Unis à la fin des années 90. Tout comme les États-Unis, le Canada a connu des augmentations vertigineuses de la croissance du PIB et de la productivité multifactorielle dans la période après 1995. Tout comme aux États-Unis, la croissance de la TIC a été le facteur qui a le plus contribué à la croissance des services de capital au Canada. Des études plus récentes ont confirmé que le Canada présente des tendances similaires à celles qu'on retrouve aux États-Unis, mais d'une manière atténuée. (Rao, Ho et Wang, 2003; Gu et Wang, 2003).

Dans l'OCDE (2002), on soutient que la TIC augmente la productivité en permettant des innovations organisationnelles. La TIC est déterminante pour favoriser de nouvelles approches organisationnelles, de la production sur commande jusqu'au travail d'équipe et aux relations avec les clients. La TIC permet aux entreprises d'opérer des changements organisationnels marqués dans les secteurs de la réingénierie, de la décentralisation, des modalités de travail flexibles et de l'impartition. Elle leur permet aussi de produire avec une plus grande souplesse et avec des cycles de production plus courts pour répondre aux préférences changeantes des consommateurs. De fait, l'innovation organisationnelle et la TIC peuvent être considérées comme deux facteurs complémentaires. Pour réussir, les entreprises doivent normalement adopter la TIC comme partie d'un « système » ou « groupe » d'approches organisationnelles qui s'épaulent mutuellement (Milgrom

et Roberts, 1990). Des données empiriques, pour la plupart provenant d'études des États-Unis, confirment que les changements organisationnels améliorent le rendement économique des entreprises grâce à leur relation de renforcement mutuel avec la TIC (voir, par exemple, Bresnahan, Brynjolfsson et Hitt, 2002).

Pendant la dernière décennie, plusieurs études au niveau des entreprises aux États-Unis ont porté sur la relation entre l'investissement dans la TIC et le rendement des entreprises. Les preuves sont partagées<sup>2</sup>. Les études qui utilisaient des données des années 80 n'ont trouvé aucune preuve que l'informatique contribuait de façon positive à la croissance de la production (voir, par exemple, Barua, Kriebel et Mukhopadhyay, 1995). Par contre, des études, dont celles de Brynjolfsson et Hitt (1995, 1996) et de Lichtenberg (1995) qui utilisaient des données plus récentes de la période 1988-1992, ont indiqué un lien positif entre l'investissement dans la TIC et la productivité du travail.

Une autre étude par Brynjolfsson et Hitt (1997) se penche également sur le lien entre l'informatique et la croissance de la productivité. Cette étude utilise des données portant sur plus de 600 grandes entreprises des États-Unis couvrant la période de 1987 à 1994. Les résultats illustrent que l'informatique a un impact positif sur la croissance de la production. Encore plus intéressant, l'étude conclut qu'en tant que technologie polyvalente, le schéma de la contribution à la croissance invite à penser que l'informatique fait partie d'un système plus vaste de changements technologiques et organisationnels qui augmentent la productivité avec le temps.

Très peu d'études se sont penchées sur le lien entre la TIC et le rendement des entreprises dans le secteur des services. Bien que les preuves provenant des études disponibles soient partagées, Brynjolfsson et Hitt (1995) rapportent un résultat important : la contribution de la TIC à

la croissance de la production est aussi élevée dans le secteur des services que dans le secteur manufacturier.

Au Canada, un certain nombre d'études ont relevé de fortes indications de la présence d'un lien entre l'utilisation des technologies TIC et le rendement des établissements du secteur manufacturier. Baldwin, Diverty et Sabourin (1995) et Baldwin et Sabourin (2002) font un lien entre les études sur la technologie et les données longitudinales sur le rendement des établissements du secteur manufacturier. Ils affirment que les établissements qui utilisent des technologies de pointe sont plus susceptibles de connaître une croissance de la productivité et que celle-ci se reflète alors dans les gains des parts de marché. Parmi les technologies de pointe examinées, on associe la technologie des communications avec le meilleur rendement. Mais ils font remarquer que ce n'est pas l'utilisation seule de la TIC qui importe. Les établissements qui combinent la TIC avec d'autres technologies de pointe semblent obtenir de meilleurs résultats que ceux qui utilisent seulement une ou deux technologies isolées.

Baldwin et Sabourin (2002) émettent un avertissement sérieux qu'il faut retenir lorsqu'on interprète les résultats de ces études. Ils soulignent que le simple achat de technologies de pointe n'est pas synonyme de succès. Le rendement de l'entreprise repose essentiellement sur la façon dont ces technologies sont mises en œuvre. L'application fructueuse de ces technologies requiert une stratégie des ressources humaines pour développer les compétences nécessaires des travailleurs. Elle exige aussi des entreprises qu'elles surmontent les problèmes de financement liés à l'acquisition de technologies nouvelles et non éprouvées. Enfin, elle exigera de jumeler l'innovation au développement de pratiques exemplaires dans les domaines du contrôle de la qualité et de l'ingénierie.

2 Pour une recension complète des études au niveau des entreprises, voir Brynjolfsson et Hitt (2000).

Dans une étude réalisée pour le secteur de la transformation alimentaire, Baldwin, Sabourin et Smith (2003) font un lien entre l'utilisation de la technologie et le rendement des établissements et constatent que les établissements qui utilisaient de nouvelles technologies de pointe assistées par ordinateur ont connu une croissance plus grande de la productivité du travail et de leur part de marché durant la période de 1988 à 1997. Il est intéressant de signaler dans cette étude que le rendement des établissements ne dépend pas seulement de leur situation technologique mais aussi d'autres secteurs de compétence. De façon plus précise, les établissements qui ont insisté d'avantage à la fois sur l'utilisation de technologies de pointe et sur les stratégies de ressources humaines comme la formation ont connu des gains supérieurs de productivité. Les organisations qui constamment améliorent la qualité, forment leurs effectifs et recrutent des travailleurs compétents performant mieux que les autres.

Des études antérieures laissent également croire que, dans l'ensemble, les services dynamiques sont plus novateurs et exigent une proportion plus élevée de professionnels du savoir que le secteur manufacturier. Les principaux facteurs qui contribuent à la croissance de ce secteur sont : un investissement dans des activités incorporelles, une diffusion du savoir, de nouvelles technologies et un capital humain de qualité supérieure. En même temps, la TIC est devenue un facteur déterminant de la croissance de la productivité dans les transports et le commerce de gros et de détail (Pilat, 2001).

## **Innovation organisationnelle : un cadre de référence**

« L'innovation organisationnelle » est un concept assez vaste qui inclut des dimensions structurales, comportementales et stratégiques. Elle englobe une stratégie concurrentielle (c.-à-d.

rôle de l'innovation, coûts, personnel, etc.); des caractéristiques structurales de l'organisation, comme la hiérarchie, les relations fonctionnelles et les limites organisationnelles; des processus de travail, dont l'utilisation de différents intrants de production, l'acheminement du travail, la conception des emplois, la répartition des tâches et le recours à des fournisseurs et sous-traitants; des pratiques de GRH, dont l'embauche et le renvoi; et des pratiques de relations industrielles englobant les structures institutionnelles et les stratégies touchant les relations patronales-syndicales.

À l'instar de l'étude OECD (2002), notre définition de « changements organisationnels » inclut trois grands courants :

- la restructuration des processus de production, dont : réingénierie de l'entreprise, rationalisation, modalités de travail flexibles, impartition, plus grande intégration des rapports fonctionnels, et décentralisation;
- des pratiques de GRH, dont : rémunération au rendement, conception souple des tâches et participation des employés, amélioration des compétences des employés, et structures institutionnelles touchant les relations patronales-syndicales; et
- des pratiques liées à la qualité des produits/services, qui mettent l'accent sur une gestion de la qualité totale (GQT) et une amélioration de la coordination avec les clients et les fournisseurs. On trouvera aux tableaux 1 et 2 un cadre de référence pour notre discussion de l'innovation organisationnelle.

## **Pratiques d'efficacité et de production**

Les pratiques d'efficacité et de production permettent à une entreprise de concevoir, de produire et de mettre en marché ses produits plus efficacement que ses concurrents. Les pra-

**Tableau 1****Types d'innovation organisationnelle**

Pratiques d'efficacité et de production	Pratiques de gestion des ressources humaines	Pratiques liées à la qualité des produits/services
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restructuration de l'entreprise</li> <li>• Rationalisation</li> <li>• Modalités de travail flexibles</li> <li>• Impartition</li> <li>• Plus grande intégration des domaines fonctionnels</li> <li>• Diminution du degré de centralisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rémunération au rendement</li> <li>• Conception souple des tâches et participation des employés</li> <li>• Développement des compétences des employés</li> <li>• Collaboration patronale-syndicale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion de la qualité totale (GQT)</li> <li>• Amélioration de la coordination avec les clients et les fournisseurs</li> <li>• Plus grande satisfaction des clients</li> </ul>

tiques d'efficacité et de production ont pour principales caractéristiques une réduction des coûts de l'entreprise, une livraison plus rapide, une amélioration de la souplesse de l'organisation et des économies d'échelle. Ensemble, ces activités concourent à une meilleure performance de la productivité, à des coûts moins élevés de production, à une meilleure qualité et à un meilleur service à la clientèle. En termes concrets, les pratiques d'efficacité et de production sont souvent utilisées pour « alléger » les processus de production et pour répondre plus rapidement aux changements du marché. Ces pratiques comportent un retour aux « activités de base », à la « réingénierie » et à « l'impartition ». Toutes ces activités donnent lieu à une concentration des activités de l'entreprise sur ce qui en constitue l'essentiel, là où se situe son avantage comparatif. On s'attend à ce que des pratiques supplémentaires comme une production « juste à temps » et des « analyses comparatives » rendent l'entreprise plus sensible au marché tout en favorisant l'adoption de pratiques plus performantes dans d'autres organisations. D'autres pratiques, comme la « décentralisation », impliquent une décentralisation de la responsabilité de la direction et une

responsabilisation des employés en vue d'une plus grande souplesse (OCDE, 2002).

### Pratiques de gestion des ressources humaines

Dans une économie fondée sur le savoir, on tend davantage à créer des liens plus explicites entre des pratiques de GRH et une stratégie globale d'entreprise (Newton, 1996). Les entreprises utilisent les pratiques de GRH comme outil stratégique pour atteindre des objectifs tels que la réduction des coûts et l'élaboration des produits. Les pratiques de GRH débouchent sur des travailleurs compétents et motivés qui non seulement s'adaptent à de nouvelles technologies et à des marchés changeants mais qui savent aussi en tirer profit. Les pratiques de GRH touchent un certain nombre de domaines de gestion du personnel, dont la rémunération au rendement, la rotation des emplois, la conception souple des tâches, la participation des employés, la formation professionnelle et les procédures de communication (tableau 2).

Les études empiriques illustrent de nombreuses preuves des effets des pratiques individuelles de GRH sur la performance de la productivité<sup>3</sup>. Il est important de noter que les

3 Quelques études dignes de mention incluent la participation aux bénéfices (Kruse, 1993) et l'échange de l'information (Kleiner et Bouillon, 1988). Les pratiques de GRH comme le travail d'équipe et la rotation des emplois semblent augmenter la demande des compétences, principalement en ce qui concerne les compétences comportementales et interpersonnelles telle que la capacité de s'entendre avec les autres et de travailler en équipe (Cappeli et Neumark, 1999). Lynch et Black (1995) révèlent que les plus petits établissements sont beaucoup moins susceptibles de fournir des programmes de formation structurés que les plus grands établissements.

**Tableau 2****Composantes des pratiques de gestion des ressources humaines**

Pratiques de gestion des ressources humaines	Stratégies
Rémunération au rendement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régimes de primes individuelles</li> <li>• Régime d'intéressement fondé sur la productivité/qualité et autres régimes de primes collectives</li> <li>• Régime de participation aux bénéfices</li> <li>• Rémunération au mérite et rémunération en fonction des compétences</li> </ul>
Conception souple des tâches et participation des employés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmes de suggestions des employés</li> <li>• Conception souple des tâches</li> <li>• Plus grand recours à la rotation des emplois et à la polyvalence</li> <li>• Échange de l'information avec les employés</li> <li>• Cercles de qualité, équipes de résolution de problèmes</li> <li>• Groupes de travail autonomes</li> <li>• Comités mixtes patronaux-syndicaux</li> </ul>
Développement des compétences des travailleurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation professionnelle structurée</li> <li>• Formation en milieu de travail</li> <li>• Participation à des programmes de formation subventionnés</li> <li>• Participation à d'autres programmes de formation</li> </ul>
Collaboration patronale-syndicale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration de la collaboration patronale-syndicale</li> </ul>

entreprises, quelle que soit leur taille, qui ont adopté des pratiques associées à ce qu'on appelle des « milieux de travail ultra-performants » sont plus susceptibles d'offrir des programmes de formation structurés. Et là où l'on investit dans le capital humain, les effets sur la productivité des établissements sont positifs et notables<sup>4</sup>.

### Pratiques liées à la qualité des produits/services

Depuis 20 ans, le secteur des entreprises, auparavant constitué d'industries traditionnelles (c.-à-d. acier, produits chimiques) avec de longs cycles de production et une R-D axée sur les processus, présente désormais des industries plus novatrices, plus changeantes, souvent avec de courts cycles de production (p. ex., équipement

informatique). Ces produits aux cycles de vie plus courts obligent à constamment renouveler les produits et à améliorer la qualité des biens (OCDE, 2000). Pour répondre à ce défi, les entreprises mettent de plus en plus l'accent sur des pratiques telles que la gestion de la qualité totale (GQT), l'amélioration de la coordination avec les clients et les fournisseurs et l'amélioration de la satisfaction des clients. On admet généralement que la GQT est une stratégie concurrentielle critique qui préoccupe donc au plus haut point tous les niveaux de direction, y compris la haute direction (Easton et Jarrell, 1998)<sup>5</sup>.

### Données

Les données pour notre analyse proviennent de l'EMTE de 1999, une enquête élaborée par

4 Ichniowski, Shaw et Prennushi (1997) constatent que les effets des interactions sont des déterminants importants de la productivité. Les entreprises obtiennent des gains optimaux de productivité en adoptant des groupes de pratiques complémentaires de GRH, et trouvent peu d'avantages à faire des changements mineurs dans l'une ou l'autre des pratiques de GRH. Black et Lynch (2000, 2001) font remarquer que les établissements syndiqués qui favorisent la prise de décisions collégiales associée à une rémunération basée sur des primes ont une productivité plus élevée que les autres établissements semblables non syndiqués; toutefois, les entreprises syndiquées qui conservent des relations patronales-syndicales plus traditionnelles ont une productivité moins élevée.

5 Des enquêtes auprès de gestionnaires et des études de cas révèlent que les raisons les plus importantes d'investir dans la TIC sont les améliorations de la qualité des produits, plus spécialement le service à la clientèle, la rapidité et la commodité (Bresnahan, Brynjolfsson et Hitt, 2002).

Développement des ressources humaines Canada et Statistique Canada. L'EMTE est une enquête appariée employeurs-employés. L'enquête auprès des employeurs fournit une information complète sur 6 351 établissements commerciaux provenant d'un échantillon représentatif complet de l'économie canadienne. Cette étude recourt à l'enquête sur le milieu de travail des employeurs au sujet des stratégies d'affaires novatrices, des changements organisationnels, de la formation, des autres pratiques de GRH et des stratégies liées à la qualité. La période de référence pour l'EMTE est la période de 12 mois qui a pris fin en mars 1999. Pour les analyses dans notre document, nous avons supprimé de l'ensemble des données les activités sans but lucratif. L'échantillon final utilisé était constitué de 5 501 établissements du secteur des entreprises.

### **Confection des variables clés**

Les variables clés pour notre analyse comprennent : utilisation de la TIC, capital humain, innovation organisationnelle et rendement des entreprises. Dans cette section, nous expliquons comment ces variables ont été établies à partir de l'enquête auprès des employeurs EMTE.

#### **Utilisation de la TIC**

À partir de l'EMTE, nous avons confectionné deux mesures de l'utilisation de la TIC : la proportion des travailleurs utilisant des ordinateurs; et le niveau d'investissement dans la TIC par travailleur. La première correspond au nombre d'employés utilisant un micro-ordinateur, un mini-ordinateur, un ordinateur de puissance moyenne ou un ordinateur central en proportion du nombre total d'employés. La seconde correspond aux dépenses engagées par travailleur pour du nouveau matériel, de nouveaux logiciels et de nouvelles technologies commandées ou assistées par ordinateur. La propor-

tion des travailleurs qui utilisent des ordinateurs englobe les résultats de toutes les activités d'investissement dans la TIC par établissement, passés et présents, tandis que l'investissement dans la TIC représente seulement les activités d'investissement courantes. De la sorte, l'investissement dans la TIC comme variable est une mesure moins complète que la proportion des travailleurs utilisant un ordinateur.

#### **Capital humain**

On mesure le capital humain comme la proportion des professionnels du savoir par rapport au nombre total de travailleurs. Nous entendons par professionnels du savoir les gestionnaires et les travailleurs professionnels (voir, par exemple, Gera, Gu et Lin, 2001; Lavoie, Roy et Therrien, 2003).

#### **Innovations organisationnelles**

L'EMTE fournit un riche éventail de mesures des innovations organisationnelles, comme l'illustrent les tableaux 1 et 2. La variable pour un élément des innovations organisationnelles prend la valeur un si le milieu de travail a adopté l'innovation organisationnelle. Autrement, elle équivaut à zéro.

#### **Rendement des entreprises**

L'EMTE fournit un riche éventail de mesures du rendement des entreprises. Nous utilisons cinq de ces mesures : variations de productivité, croissance des ventes, variations des bénéfices, innovation de produits et innovation de procédés. Dans nos analyses empiriques, les mesures de productivité, de croissance des ventes et d'augmentation des bénéfices sont égales à un si l'établissement déclare une augmentation de la productivité, des ventes ou des bénéfices entre le 1<sup>er</sup> avril 1998 et le 31 mars 1999. La variable pour l'innovation de produits a une valeur un si le milieu de travail a présenté des produits nouveaux ou améliorés.

**Tableau 3****Moyennes d'échantillon pour la TIC, le capital humain et le rendement des entreprises**

Variables	Toutes	Industries manuf.	Services dynam.	Services de distr.	Grands établ.	Petits établ.
Proportion des travailleurs qui utilisent les ordinateurs	0,46	0,34	0,66	0,38	0,44	0,46
Investissement dans la TIC par travailleur (\$ courants)	1,629	1,252	3,388	616	1,663	1,629
Proportion de professionnels du savoir	0,24	0,18	0,27	0,25	0,16	0,25
Augmentation de la productivité	0,39	0,51	0,38	0,38	0,55	0,39
Augmentation des bénéfices	0,36	0,44	0,37	0,35	0,51	0,35
Augmentation des ventes	0,46	0,57	0,42	0,48	0,57	0,46
Innovation de produits	0,45	0,55	0,41	0,50	0,62	0,45
Innovation de procédés	0,32	0,47	0,32	0,30	0,62	0,31

Source: Enquête sur le milieu de travail et les employés, Statistique Canada.

Nota : Les industries des services dynamiques comprennent : communication, finances, assurances et services immobiliers, services aux entreprises, éducation et santé, industries de l'information et industries culturelles. Les industries des services de distribution comprennent : commerce de gros et de détail et services de transport. Les grands établissements sont ceux qui comptent plus de 100 salariés. Les petits établissements ont un effectif égal ou inférieur à 100 salariés.

On établit la variable pour l'innovation de procédés à un si le milieu de travail a présenté des procédés nouveaux ou améliorés<sup>6</sup>. Les cinq mesures du rendement des entreprises sont en étroite corrélation et révèlent différents aspects de la réussite globale des entreprises. Bien que chacune de ces mesures ne soit pas parfaite, les cinq mesures prises ensemble devraient illustrer la réussite globale des entreprises.

**Statistiques récapitulatives**

Le tableau 3 présente les moyennes d'échantillon pour l'utilisation de la TIC, la proportion des professionnels du savoir et le rendement des entreprises dans le secteur canadien des entreprises, par taille d'établissement et secteur industriel. Un certain nombre de résultats intéressants ressortent de ce tableau :

- la proportion des travailleurs qui utilisent des ordinateurs est plus élevée dans les services dynamiques (66 %) que dans les services de distribution (38 %) et dans les

industries manufacturières (34 %), tandis que la proportion des travailleurs utilisant des ordinateurs est similaire entre les grands établissements (44 %) et les petits établissements (46 %);

- les dépenses par travailleur dans la TIC sont similaires entre les grands et les petits établissements (1 663 \$ c. 1 629 \$ par travailleur);
- la proportion des professionnels du savoir est la plus élevée dans les entreprises de services, qui affichent une proportion plus élevée de travailleurs qui utilisent les ordinateurs, ce qui laisse entendre que les entreprises qui emploient plus de professionnels du savoir sont plus susceptibles d'enregistrer des niveaux plus élevés d'utilisation de l'ordinateur;
- la proportion d'établissements manufacturiers (51 %) et de grands établissements (55 %) qui déclarent des augmentations de productivité est plus élevée que celle des

<sup>6</sup> L'innovation de procédés est souvent liée à l'arrivée de nouvelles technologies (TIC et hors TIC) comme les robots, les cellules de fabrication de pointe, le contrôle automatisé des procédés et beaucoup de technologies de pointe similaires, lesquelles sont partie intégrante des nouveaux procédés. La TIC, comme technologie polyvalente, devrait faciliter l'émergence d'innovations de procédés.

**Tableau 4****Incidence moyenne de l'innovation organisationnelle**

Innovations organisationnelles	Moyenne (%)
Pratiques d'efficacité et de production	
Réingénierie d'entreprise	0,19
Rationalisation	0,09
Modalités de travail flexibles	0,24
Impartition	0,12
Plus grande intégration parmi les différents domaines fonctionnels	0,13
Diminution du degré de centralisation	0,03
Pratiques de gestion des ressources humaines (GRH)	
Rémunération au rendement	
Régimes de primes individuelles	0,31
Intéressement en fonction du rendement ou de la qualité et autres primes collectives	0,08
Régime de participation aux bénéfices	0,08
Rémunération au mérite et rémunération en fonction des compétences	0,17
Conception souple des tâches et participation des employés	
Programmes de suggestions des employés	0,07
Conception souple des tâches	0,07
Échange de l'information avec les employés	0,11
Cercles de qualité, équipes de résolution des problèmes	0,06
Comités mixtes patronaux-syndicaux	0,04
Groupes de travail autonomes	0,02
Plus grand recours à la rotation des emplois et à la polyvalence	0,15
Améliorer la participation des employés	0,63
Politiques d'investissement dans les ressources humaines	
Formation professionnelle structurée	0,29
Formation en classe	0,20
Participer à un programme de formation subventionné	0,05
Participer à d'autres programmes de formation	0,03
Pratiques liées à la qualité des produits/services	
Améliorer la qualité du produit	0,78
Améliorer la coordination entre clients et fournisseurs	0,66
Gestion de la qualité totale	0,13

petites entreprises (39 %), des entreprises de services dynamiques (38 %) et des entreprises de services de distribution (38 %); et

- près de la moitié des établissements disent avoir présenté des produits nouveaux ou améliorés (45 %) dans le secteur canadien des entreprises, tandis que la fraction des

établissements manufacturiers et des grands établissements qui ont présenté des innovations de produits et de procédés est plus élevée que celle des petits établissements et des établissements non manufacturiers.

Le tableau 4 présente la fraction des milieux de travail qui ont adopté divers éléments des innovations organisationnelles : la restructuration du processus de production; des pratiques de GRH; et des pratiques liées à la qualité des produits/services. Nos données révèlent que :

- parmi les pratiques d'efficacité et de production, l'incidence des établissements qui adoptent des modalités de travail flexibles (24 %) et procèdent à une restructuration de l'entreprise (19 %) est beaucoup plus élevée que pour d'autres pratiques individuelles;
- parmi les pratiques de GRH, l'incidence a été la plus élevée pour les pratiques suivantes : augmenter la participation des employés (63 %), adopter des régimes de primes individuelles (31 %), formation professionnelle structurée (29 %) et formation en classe (20 %); et
- parmi les pratiques de qualité liées aux produits/services, l'incidence des établissements qui adoptent des pratiques pour améliorer la qualité du produit (78 %) et la coordination avec les clients et les fournisseurs (66 %) est plus élevée que celle des établissements qui adoptent la GQT (13 %).

Bien que les changements organisationnels semblent être liés à un meilleur rendement des entreprises dans les industries canadiennes, leur importance à cet égard varie selon les diverses pratiques utilisées<sup>7</sup>. Parmi divers types de pratiques d'efficacité et de productivité, il nous semble que la rationalisation est la moins importante pour le rendement des entreprises. La mise en œuvre de la rationalisation est associée avec la plus petite augmentation dans l'incidence de l'amélioration de la productivité et du taux

<sup>7</sup> Voir, par exemple, le tableau 7 dans la version intégrale du document.

d'innovation. En ce qui concerne les pratiques de GRH, les données révèlent que la conception souple des tâches et la participation des employés sont plus importantes pour le rendement de l'entreprise que la rémunération au rendement ou l'amélioration des relations industrielles. La mise en place d'une conception souple des tâches et d'une participation des employés est associée avec la plus forte augmentation dans l'incidence de l'amélioration de la productivité et des taux d'innovation de produits et de procédés. En ce qui concerne les pratiques liées à la qualité des services/produits, nos résultats démontrent que la gestion de la qualité totale et l'amélioration de la qualité des produits sont plus importantes pour le rendement des entreprises. Les établissements qui adoptent ces pratiques présentent une incidence plus élevée de l'amélioration de la productivité et des taux d'innovation plus élevés.

## Méthodes et résultats empiriques

Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'innovation organisationnelle définie dans cet article comporte trois grands types de pratiques : pratiques d'efficacité et de production (PEP); pratiques de gestion des ressources humaines (GRH); et pratiques liées à la qualité des produits/services (PQP), telles que décrites au tableau 1.

Pour étudier le lien entre l'innovation organisationnelle et le rendement des entreprises, nous établissons d'abord une mesure globale pour chaque type de pratique organisationnelle comme la première composante principale des variables qui reflètent l'importance des diverses pratiques individuelles. Les mesures pour les trois innovations organisationnelles – pratiques d'efficacité et de production, pratiques de GRH

et pratiques liées à la qualité des produits/services – correspondent à la somme des variables normalisées, pondérée à l'aide des coefficients déterminés par l'analyse de la composante principale.

### TIC, changements organisationnels et rendement des entreprises

Dans cette partie, nous présentons les analyses de régression pour le lien entre la TIC, le changement organisationnel, le capital humain et le rendement des entreprises. Notre spécification empirique est un modèle par probits qui relie la performance des entreprises aux mesures de la TIC, aux changements organisationnels (CO) et au capital humain (CH)<sup>8</sup> :

$$y_i^* = \beta_0 + \beta_1 TIC_i + \beta_2 CO_i + \beta_3 CH_i + \beta_4 TAILLE_i + \beta_5 PROPRIÉTÉ_i + \beta_6 INDUSTRIES_i + \varepsilon_i$$

dans laquelle  $y_i^*$  est une mesure de rendement non observée pour l'entreprise  $i$ . La contrepartie observée  $y_i$  de la mesure de rendement non observée est la variation de la productivité, l'adoption d'innovations de produits ou de procédés durant l'année de référence. La variable  $y_i$  prend la valeur de un si l'établissement déclare une augmentation de productivité ou adopte des innovations de produits ou de procédés. Autrement, elle équivaut à zéro. On peut l'exprimer ainsi :  $y_i = 1$  si  $y_i^* > 0$ , et  $y_i = 0$  si  $y_i^* \leq 0$ .

Dans l'analyse de régression, nous tenons compte de la taille de l'établissement, de la propriété étrangère et des effets fixes par industrie, que des études empiriques antérieures considéraient comme des déterminants importants des variations de la productivité. Le terme d'erreur  $\varepsilon_i$  suit une distribution normale. Dans toutes les estimations, nous pondérons les observations par les poids d'échantillonnage. Pour étudier l'ampleur des effets de la TIC et des changements organisationnels sur le rende-

8 La mesure de l'innovation organisationnelle correspond à la somme des pratiques individuelles, pondérée à l'aide des coefficients déterminés à partir de l'analyse de la composante principale. L'utilisation de la composante principale produit un résumé éclairant de toutes les pratiques individuelles.

**Tableau 5****Effets de la TIC et de l'innovation organisationnelle sur la performance de la productivité**

Résultats des estimations par probits

Variabiles	(1)	(2)	(3)	(4)
Pratiques d'efficacité et de production	0,207 (10,29)			0,153 (6,92)
Pratiques de GRH		0,211 (8,99)		0,114 (4,64)
Pratiques liées à la qualité des produits/ services			0,105 (6,45)	0,046 (2,68)
Proportion des travailleurs qui utilisent l'ordinateur au travail	0,140 (3,13)	0,132 (2,85)	0,139 (2,96)	0,117 (2,52)
Investissement dans la TIC par travailleur	0,002 (0,07)	0,023 (0,60)	0,036 (1,01)	-0,016 (-0,45)
Proportion de professionnels du savoir	-0,067 (-1,18)	-0,011 (-0,17)	-0,043 (-0,72)	-0,054 (-0,95)

Note: The dependent variable is the incidence of productivity improvement. The number of observations for each specification is 5 501 establishments. The estimations are not those of coefficients from probits, but are rather marginal effects calculated at the sample means. The t-statistics, which refer to the estimates of coefficients from probits, are in parentheses. All regressions take into account fixed effects by industry, firm size and foreign ownership. The t-statistics are adjusted for heteroscedasticity using the Huber-White method.

Nota : La variable dépendante est l'incidence de l'amélioration de la productivité. Le nombre d'observations pour chaque spécification est de 5 501 établissements. Les estimations ne sont pas celles des coefficients par probits, mais sont plutôt des effets marginaux calculés aux moyennes d'échantillon. Les statistiques-t, qui se réfèrent aux estimations des coefficients par probits, figurent entre parenthèses. Toutes les régressions tiennent compte des effets fixes par industrie, de la taille de l'entreprise et de la propriété étrangère. Les statistiques-t sont ajustées en fonction de l'hétéroscédasticité à l'aide de la méthode Huber-White.

ment de l'entreprise, nous présenterons des effets marginaux à partir du modèle par probits, évalués aux moyennes d'échantillon.

### Résultats empiriques pour l'ensemble du secteur des entreprises

Le tableau 5 présente les résultats de la régression du modèle par probits pour la performance de la productivité. Dans toutes les spécifications, nous présentons deux mesures d'utilisation de la TIC, à savoir la proportion des travailleurs qui utilisent l'ordinateur au travail et l'investissement dans la TIC par travailleur. Nous incluons également la proportion de professionnels du savoir dans toutes les spécifications. Dans les trois premières spécifications, nous avons introduit un à un trois changements organisationnels (PEP, GRH et PQP). Dans la dernière spécification, nous introduisons trois innovations organisationnelles dans la même équation.

Il y a de fortes et robustes indications que la proportion des travailleurs qui utilisent l'ordi-

nateur est positivement liée à la performance de la productivité. Le coefficient de la variable est positif et statistiquement significatif au niveau de 5 % dans toutes les spécifications. Toutefois, l'ampleur de l'effet est très réduit. Nos résultats indiquent qu'une augmentation de 10 points dans la proportion des travailleurs qui utilisent l'ordinateur est associée à une augmentation de un point quant à la probabilité d'une amélioration de la productivité. Toutefois, comme nous le verrons plus loin, l'impact de la TIC sur le rendement des entreprises devient très important lorsqu'il est associé avec des changements organisationnels. Tout indique que la mesure de la TIC a peu d'effet sur la performance de la productivité dans le secteur canadien des entreprises. Cela pourrait peut-être corroborer le fait que les améliorations de productivité à la suite d'investissements dans la TIC surviennent seulement après un certain temps ou après des coûts initiaux d'ajustement<sup>9</sup>.

Nos résultats indiquent que les trois changements organisationnels (la restructuration des

processus de production, les pratiques de GRH et les pratiques liées à la qualité des produits/services) sont positivement liés à la performance de la productivité. Les effets sont impressionnants. Les estimations dans la spécification (4) indiquent qu'un accroissement d'un écart-type dans la mesure des pratiques d'efficacité et de production est associé à une augmentation de 15 points de l'incidence de l'amélioration de la productivité. En ce qui concerne les pratiques de GRH et les pratiques de la qualité liée aux produits/services, les effets sur l'incidence de l'amélioration de la productivité sont respectivement de onze points et de cinq points.

C'est plus ambiguë en ce qui concerne les professionnels du savoir. Le coefficient pour la proportion des professionnels du savoir est petit, négatif et statistiquement non significatif. D'après nos résultats, il semble que la proportion de professionnels du savoir a peu d'impact sur la productivité de l'entreprise lorsque les mesures des changements organisationnels et d'utilisation de la TIC sont prises en compte. On peut lier la proportion des professionnels du savoir à une meilleure performance de la productivité grâce à ses effets sur la TIC et sur l'innovation organisationnelle.

Nous voulions également savoir si la TIC et les changements organisationnels étaient liés à d'autres mesures du rendement de l'entreprise, comme la croissance des ventes, les fluctuations des bénéfices et l'esprit d'innovation. Dans l'ensemble, nos résultats indiquent que la TIC et les changements organisationnels sont positivement associés à ces diverses mesures du rendement de l'entreprise. Pour ce qui concerne les innovations de produits et de procédés, nous constatons que l'investissement dans la TIC est importante, tandis que pour la croissance des

ventes et la croissance des gains, la proportion des travailleurs qui utilisent l'ordinateur semble avoir plus d'effet<sup>10</sup>.

### Résultats empiriques pour le secteur des industries manufacturières et celui des services

Des études antérieures indiquent que le secteur des services au Canada a énormément investi dans la TIC et qu'il figure pour la majorité des investissements dans la TIC au cours de la dernière décennie. Beaucoup d'industries du secteur des services ont également connu une croissance rapide de la productivité (Rao et Tang, 2001; Gu et Wang, 2003). Des études affirment que la nature et l'étendue des changements organisationnels varient entre le secteur manufacturier et le secteur des services. L'étude OECD (2002) indique que la fraction des entreprises ayant mis en place des changements organisationnels est la plus élevée dans le secteur des services dans tous les pays de l'OCDE. Par conséquent, nous étudions la relation entre la TIC, les changements organisationnels et le rendement des entreprises de façon séparée pour le secteur manufacturier et pour le secteur des services. Nous subdivisons ensuite le secteur des services en deux secteurs, celui des services dynamiques et celui des services de distribution. Le secteur des services dynamiques comprend : communication et autres services publics, FAI (finances, assurances et services immobiliers), services aux entreprises, éducation et soins de santé, industries de l'information et industries culturelles. Le secteur des services de distribution comprend : commerce de gros et de détail et transport. Ces deux secteurs de services se différencient quant à leur utilisation de la TIC, des compétences des travailleurs et de la capacité de changements organisationnels.

9 Il y a corrélation entre les deux mesures d'utilisation de la TIC et leur coefficient de corrélation est de 0,20. Lorsque nous introduisons les deux mesures séparément dans notre analyse de régression. Le coefficient de la proportion des travailleurs qui utilisent l'ordinateur est positif et significatif et le coefficient de l'investissement dans la TIC n'est pas significatif.

10 Les résultats de la régression paraissent au tableau 6 de la version intégrale du document.

**Tableau 6**  
**Effets de la TIC et de l'innovation organisationnelle**  
**sur la performance de la productivité par secteur**  
**industriel**

Résultats des estimations par probits

Variables	Industries manuf.	Services dynamiques	Services de distribution
Pratiques d'efficacité et de production	0,104 (3,47)	0,082 (2,82)	0,212 (5,12)
Pratiques de GRH	0,129 (3,57)	0,103 (3,00)	0,104 (2,38)
Pratiques liées à la qualité des produits/services	0,036 (1,46)	0,078 (3,87)	0,035 (1,06)
Proportion de travailleurs qui utilisent l'ordinateur au travail	-0,004 (-0,06)	0,188 (3,46)	0,157 (1,90)
Investissement dans la TIC par travailleur	0,114 (2,19)	-0,027 (-0,57)	-0,028 (-0,41)
Proportion des professionnels du savoir	-0,101 (-0,89)	-0,076 (-1,07)	-0,054 (-0,52)
Nombre d'observations	1,368	2,072	1,192

Nota : La variable dépendante est l'incidence de l'amélioration de la productivité. Les estimations ne sont pas celles des coefficients par probits, mais sont plutôt des effets marginaux calculés aux moyennes d'échantillon. Les statistiques-t, qui se réfèrent aux estimations des coefficients par probits, figurent entre parenthèses. Toutes les régressions tiennent compte des effets fixes par industrie, de la taille de l'entreprise et de la propriété étrangère. Les statistiques-t sont ajustées en fonction de l'hétéroscédasticité à l'aide de la méthode Huber-White.

Les résultats du tableau 6 indiquent que la relation entre la TIC, les changements organisationnels et le rendement des entreprises est quelque peu différente entre les secteurs industriels. Pour le secteur manufacturier, les pratiques d'efficacité et de production, les pratiques de GRH et l'investissement dans la TIC ressortent comme d'excellents prédictors de la performance de la productivité. Toutefois, les innovations organisationnelles liées aux pra-

tiques concernant la qualité des produits/services n'ont pas de lien avec l'amélioration de la productivité dans le secteur manufacturier. Par contre, pour le secteur des services dynamiques, les pratiques liées à la qualité des services/produits de même que les pratiques d'efficacité et de production et les pratiques de GRH contribuent de façon importante à la performance de la productivité. En ce qui concerne le secteur des services dynamiques, nos résultats indiquent que la proportion de travailleurs qui utilisent l'ordinateur a un impact sur la performance de la productivité, tandis que l'investissement dans la TIC a peu d'effet. Ces résultats correspondent à des résultats antérieurs qui démontreraient que les entreprises de services semblent investir davantage dans les changements organisationnels qui sont liés à la qualité des produits/services afin de récolter des gains de productivité (Pilat, 2001).

La situation dans le secteur des services de distribution est sensiblement la même que dans le secteur des services dynamiques. Pour le secteur des services de distribution, les pratiques d'efficacité et de production, les pratiques de GRH et la proportion de travailleurs qui utilisent l'ordinateur ont un impact sur la performance de la productivité. L'investissement dans la TIC et les stratégies liées à la qualité des produits et services ont peu d'impact sur la performance<sup>11</sup>.

**Complémentarités entre la TIC et les changements organisationnels**

Dans cette partie du document, nous vérifions l'hypothèse de la complémentarité de la TIC et des changements organisationnels. Milgrom et

11 Nous avons également cherché à savoir si la TIC et les changements organisationnels ont un lien avec d'autres mesures du rendement des entreprises, comme la croissance des ventes, les fluctuations des bénéfices et l'innovation entre les secteurs industriels. Dans l'ensemble, nos résultats pour ces autres mesures du rendement des entreprises sont similaires. D'abord, nous constatons que les innovations organisationnelles liées aux pratiques d'efficacité et de production et aux pratiques de GRH sont corrélées à un meilleur rendement des entreprises, tant dans le secteur des services que dans le secteur manufacturier. Deuxièmement, les stratégies liées à la qualité des services/produits sont importantes au rendement des entreprises dans le secteur des services dynamiques, mais elles le sont moins dans le secteur des services de distribution et dans le secteur manufacturier. Troisièmement, en ce qui concerne l'innovation de produits et de procédés, l'investissement dans la TIC est plus importante que la proportion des travailleurs qui utilisent l'ordinateur, tant dans le secteur des services que dans le secteur manufacturier.

Roberts (1990) prétendent que pour réussir, les entreprises doivent généralement adopter la TIC comme partie d'un « système » ou d'un « groupe » d'approches organisationnelles qui se renforcent mutuellement. Pour étudier cette hypothèse de complémentarité entre la TIC et les changements organisationnels, nous nous penchons d'abord sur les corrélations entre la TIC et diverses mesures de changements organisationnels. Si la TIC et les changements organisationnels sont complémentaires, nous devrions observer une corrélation positive entre eux. L'incidence des changements organisationnels devrait être plus élevée dans les entreprises qui utilisent la TIC d'une façon plus intensive. Deuxièmement, nous utilisons l'analyse de régression pour comparer le rendement des entreprises à l'aide de diverses combinaisons de TIC et de changements organisationnels. Si ces pratiques sont complémentaires, les entreprises qui les érigent en système devraient performer beaucoup mieux que celles qui ne combinent pas la TIC et les changements organisationnels.

Nous constatons que l'incidence des changements organisationnels est beaucoup plus élevée dans les entreprises qui investissent fortement dans la TIC ou qui ont une proportion élevée de travailleurs qui utilisent l'ordinateur que dans les entreprises qui investissent moins dans la TIC ou qui ont une proportion moins élevée de travailleurs qui utilisent l'ordinateur. De plus, l'investissement dans la TIC par travailleur et la fraction des travailleurs qui utilisent l'ordinateur présentent une corrélation positive avec la proportion des professionnels du savoir. Cela nous amène à penser que les entreprises qui investissent beaucoup dans la TIC ou qui ont une forte proportion de travailleurs qui utilisent l'ordinateur semblent disposer d'un fort pourcentage de professionnels du savoir. Nous

trouvons également que l'utilisation de la TIC est en corrélation avec les mesures de changements organisationnels dans les secteurs des pratiques d'efficacité et de production, des pratiques de GRH et des pratiques liées à la qualité des services/produits, ce qui confirmerait que la TIC et les changements organisationnels sont complémentaires<sup>12</sup>.

Si la TIC et les changements organisationnels sont complémentaires, les entreprises qui combinent ces deux changements devraient afficher un meilleur rendement que celles qui ne le font pas. De façon plus précise, nous réévaluons l'équation par probits (4) du tableau 5, et nous cherchons à savoir comment différentes combinaisons de TIC, de changements organisationnels et de capital humain sont liées au rendement des entreprises<sup>13</sup>. Nos résultats de régression laissent croire que l'investissement dans la TIC contribue davantage à la performance de la productivité dans le secteur manufacturier, alors que dans le secteur des services, la fraction des travailleurs qui utilisent l'ordinateur contribue davantage à améliorer la performance de la productivité. Pour la performance de l'innovation dans les entreprises, c'est l'investissement dans la TIC qui importe, à notre avis.

Les résultats de régression indiquent également que les entreprises qui ont un niveau élevé d'investissement dans la TIC par travailleur et qui font une utilisation intensive des pratiques d'efficacité et de production (réingénierie de l'entreprise, impartition et modalités de travail flexibles) présentent le meilleur rendement parmi les entreprises canadiennes. L'incidence de l'amélioration de la productivité pour les entreprises qui ont un niveau élevé de TIC et qui adoptent des pratiques d'efficacité et de production est de 34 points plus élevée que pour les entreprises qui ont un niveau peu élevé de TIC

12 Voir les tableaux 9 et 10 dans la version intégrale du document.

13 Pour la méthode et les résultats détaillés de l'analyse de régression, voir les tableaux 11 à 14 dans la version intégrale du document.

et qui n'adoptent pas de changements organisationnels<sup>14</sup>. Le taux d'innovation de produits est de 40 points plus élevé et le taux d'innovation de procédés est de 47 points plus élevé. Cette interrelation entre la TIC et les pratiques de production se retrouve dans le secteur manufacturier et le secteur des services.

Nous trouvons à peu près le même scénario lorsque nous étudions la complémentarité entre la TIC et les pratiques de GRH comme : rémunération au rendement, conception souple des tâches, politiques de participation des employés et d'investissement au niveau des ressources humaines. L'incidence de l'amélioration de la productivité est plus élevée dans les entreprises qui utilisent la TIC et qui adoptent des pratiques de GRH. Les taux d'innovation de produits et de procédés sont également plus élevés.

L'histoire se répète lorsque nous examinons l'interrelation entre la TIC et les changements organisationnels dans les pratiques liées à la qualité des produits/services. Les entreprises qui combinent des niveaux élevés d'investissement dans la TIC par travailleur et des pratiques liées à la qualité des produits/services affichent le meilleur rendement parmi les entreprises canadiennes. De façon étonnante, nos résultats ne démontrent pas de complémentarité entre la TIC et les PQP dans le secteur manufacturier. Toutefois les résultats correspondent à nos analyses antérieures, à savoir que les pratiques de travail PQP ne ressortent pas comme un facteur significatif de rendement des entreprises dans ce secteur. Par contre, pour le secteur des services, les résultats indiquent que les entreprises qui adoptent des pratiques PQP présentent un meilleur rendement si elles ont un haut niveau de TIC. Ces entreprises enregistrent une incidence plus élevée de l'amélioration de la productivité et des taux plus élevés d'innovation. Cela

se vérifie dans le secteur des services dynamiques et le secteur des services de distribution.

Enfin, nous étudions la complémentarité entre la TIC et les professionnels du savoir. Nos résultats révèlent que les entreprises qui ont un haut niveau de TIC et une proportion élevée de professionnels du savoir affichent le meilleur rendement parmi les entreprises du secteur des services dynamiques et du secteur des services de distribution. Ces entreprises ont une incidence élevée d'amélioration de la productivité et des taux élevés d'innovation de produits et de procédés. Pour le secteur manufacturier, rien ne laisse croire à une complémentarité entre TIC et capital humain.

## Conclusion

Dans cet article, nous avons tenté de savoir si les investissements dans la TIC, de concert avec des changements organisationnels tels que la restructuration du processus de production, des pratiques de gestion des ressources humaines (GRH), des pratiques liées à la qualité des produits/services et les compétences des travailleurs, contribuaient à améliorer le rendement des entreprises canadiennes. Nos résultats correspondent en gros à ceux des études empiriques précédentes sur la TIC et les nouvelles pratiques organisationnelles aux États-Unis. Notre analyse indique que les entreprises canadiennes se sont engagées activement dans des changements organisationnels au niveau des pratiques d'efficacité et de production, des pratiques de GRH et des pratiques liées à la qualité des produits/services. Ces pratiques combinées à la TIC sont fortement associées à un meilleur rendement des entreprises. Les entreprises qui adoptent des changements organisationnels et qui mettent en place la TIC présentent une incidence plus élevée non seulement de l'amélioration de la productivité, mais aussi de l'augmentation des ventes

---

14 Voir le tableau 11 dans la version intégrale du document. Une étude réalisée au Danemark révèle également que les entreprises qui combinent TIC et changements organisationnels ont des taux plus élevés d'innovation (ministère du Commerce et de l'Industrie du Danemark, 1996).

et des bénéfiques et enfin de l'innovation de procédés et de produits.

Le rôle de la TIC et des nouvelles pratiques organisationnelles est différent selon les secteurs industriels. Dans le secteur manufacturier, les pratiques d'efficacité et de production, les pratiques de GRH et l'investissement dans la TIC sont de forts prédicteurs du rendement des entreprises. Toutefois, dans ce secteur, les pratiques liées à la qualité des produits/services et la proportion de travailleurs qui utilisent l'ordinateur ne sont pas des prédicteurs importants du rendement des entreprises. Par contre, pour le secteur des services dynamiques, les pratiques liées à la qualité des produits/services, la proportion de travailleurs qui utilisent l'ordinateur, les pratiques d'efficacité et de production et les pratiques de GRH ressortent comme des prédicteurs marqués d'un meilleur rendement des entreprises. Ces résultats donnent à penser que les entreprises dans le secteur des services dynamiques au Canada tirent des avantages de la TIC et des innovations technologiques et organisationnelles.

Enfin, notre analyse révèle que l'utilisation de la TIC est en corrélation avec les compétences des travailleurs, ce qui laisse croire que les entreprises qui utilisent la TIC de façon intensive emploient également un plus grand nombre de professionnels du savoir. Nos résultats indiquent aussi que la TIC et le capital humain sont complémentaires dans les services dynamiques et le secteur des services de distribution. Les entreprises qui combinent des niveaux élevés de TIC et de capital humain affichent une incidence plus élevée d'amélioration de la productivité et des taux plus élevés d'innovation dans ce secteur. L'utilisation de la TIC est aussi en corrélation avec les innovations organisationnelles dans les pratiques de production et d'efficacité, les pratiques de GRH et les pratiques liées à la qualité des produits/services, ce qui confirme que la TIC et les changements organisationnels sont

complémentaires. Plus important, nos résultats semblent indiquer que, pour réussir, les entreprises doivent généralement adopter la TIC comme une partie d'un « système » ou d'un « groupe » d'approches organisationnelles qui se renforcent mutuellement.

## Références

- Baldwin, J. R., B. Diverty et D. Sabourin (1995) « Technology Use and Industrial Transformation », dans T. Courchene (ed.) *Technology Information and Public Policy: The Bell Canada Papers on Economic and Public Policy, Volume 3* (Kingston : John Deutsch Institute for the Study of Economic Policy, Université Queen's).
- Baldwin, J. R. et D. Sabourin (2002) « Advanced Technology Use and Firm Performance in Canadian Manufacturing in the 1990s », *Industrial and Corporate Change* volume 11, n° 4, pp. 761-789.
- Baldwin, J. R., D. Sabourin et David Smith (2003) « Effet de l'utilisation des technologies de pointe sur le rendement des entreprises du secteur canadien de la transformation des aliments », Document de recherche en analyse économique, série n° 12, 11F0027MIF20030012, Direction des études analytiques, Ottawa, Statistique Canada.
- Barua, A., K., C. H. Kriebel et T. Mukhopadhyay (1995) « Information Technologies and Business Value: An Analytic and Empirical Investigation », *Information Systems Research* volume 6, n° 1, pp. 3-23.
- Black, S. E. et L. M. Lynch (2000) « What's Driving the New Economy: The Benefits of Workplace Innovation », NBER Working Paper No. 7479.
- Black, S. E. et L. M. Lynch (2001) « How to Compete: The Impact of Workplace Practices and Information Technology on Productivity », *The Review of Economics and Statistics*, vol. LXXXIII, n° 3, pp. 434-445.
- Bresnahan, F. B., E. Brynjolfsson et L. Hitt (2002) « Information Technology, Workplace Organization and The Demand for Skilled Labour: Firm-Level Evidence », *The Quarterly Journal of Economics*, février, pp. 339-377.
- Brynjolfsson, E. et L. Hitt (1995) « Information Technology as a Factor of Production: The Role of Differences among Firms », *Economics of New Innovation and New Technology* volume 3, n° 4, pp. 183-200.
- Brynjolfsson, E. et L. Hitt (1996) « Paradox Lost? Firm-Level Evidence on the Returns to Information Systems Spending », *Management Science* volume 42, n° 4, pp. 541-558.

- Brynjolfsson, E. et L. Hitt (1997) « Information Technology and Organizational Design », MIT Sloan School Working Paper.
- Brynjolfsson, E. et L. Hitt (2000) « Beyond Computation: Information Technology, Organization Transformation and Business Performance », *Journal of Economic Perspectives* n° 14, pp. 23-48.
- Cappelli, P. et D. Neumark (1999) « Do High-Performance Work Practices Improve Establishment-level Outcomes? » NBER Working Paper No. 7374.
- Danish Ministry of Business and Industry (1996) *Technological and Organizational Change: Implications for Labour Enterprise Performance and Industrial Policy*, Country Report, Denmark.
- Easton, G. S. et S. L. Jarrell (1998) « The Effects of Total Quality Management on Corporate Performance: An Empirical Investigation », *Journal of Business* volume 71, n° 2, pp. 253-307.
- Gera, S., W. Gu et F. Lin (2001) « Technology and the demand for skills in Canada: an industry-level analysis », *Revue canadienne d'économique* volume 34, n° 1, février, pp. 132-148.
- Gu, W. et W. Wang (2003) « ICTs and Productivity Growth in Canadian Industries », document présenté à l'assemblée annuelle de l'Association canadienne d'économique, à l'Université Carleton, Ottawa (Ontario), 30 mai au 2 juin.
- Harchaoui, T., F. Tarkhani, C. Jackson et P. Armstrong (2002) « Information Technology and Economic Growth: Canada and the U.S. » *Monthly Labor Review* volume 125, n° 10, pp. 3-12.
- Ichniowski, C., K. Shaw et G. Prennushi (1997) « The Effects of Human Resource Management Practices on Productivity: A Study of Steel Finishing Lines », *American Economic Review* volume 87, n° 3, pp. 291-313.
- Jorgenson, D. W. et K. J. Stiroh (2000) « Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age », *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 125-211.
- Kleiner, M. et M. Bouillon (1988) « Providing Business Information to Production Workers: Correlates of Compensation and Profitability », *Industrial and Labor Relations Review* volume 41, n° 4, juillet, pp. 605-617.
- Kruse, D. L. (1993) *Profit sharing: Does it make a difference?* (Kalamazoo, MI:Upjohn Institute).
- Lavoie, M., R. Roy et P. Therrien (2003) « A Growing Trend Toward Knowledge Work in Canada », *Research Policy* volume 32, n° 5, pp. 827-844.
- Lichtenberg, F. R. (1995) « The Output Contributions of Computer Equipment and Personnel: A Firm-level Analysis », *Economics of Innovation and New Technology* volume 3, pp. 212-223.
- Lynch, L. et S. Black (1995) « Beyond the Incidence of Training: Evidence from a National Employers Survey », NBER Working Paper No. 5231, août.
- Milgrom, P. et J. Roberts (1990) « The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization », *American Economic Review* volume 80, n° 3, pp. 511-528.
- Newton, K. (1996) « Le facteur humain dans le rendement des entreprises : stratégies de gestion axées sur la productivité et la compétitivité dans l'économie du savoir », Industrie Canada, document hors série n° 14, novembre.
- OCDE (2000) *Une nouvelle économie? Transformation du rôle de l'innovation et des technologies de l'information dans la croissance*, DSTI/IND/STP/ICCP (Paris).
- OECD (2002) *Organisational Change and Firm Performance*, DSTI/DOC (Paris).
- Oliner, S. et D. Sichel (2000) « The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story? » *Journal of Economic Perspectives* volume 14, n° 4, pp. 3-22.
- Pilat, D. (2001) « Innovation and Productivity in Services: State of the Art », dans OCDE, *Innovation and Productivity in Services*, actes de l'atelier de travail conjoint OCDE-Australie, Sydney, novembre 2000 (Paris).
- Rao, S. et Jianmin Tang (2001) « La contribution des TIC à la croissance de la productivité au Canada et aux États-Unis dans les années 90 », Observateur international de la productivité, numéro 3, automne, p. 3-18.